

## Инновационный метод оценки сформированности компетенций у студентов при написании выпускной квалификационной работы

© 2023

*Айдаркин Евгений Константинович*<sup>1</sup>, кандидат биологических наук, заведующий кафедрой физиологии человека и животных Академии биологии и биотехнологии им. Д.И. Ивановского  
*Кундупьян Оксана Леонтьевна*<sup>\*1,3</sup>, кандидат биологических наук, доцент кафедры физиологии человека и животных Академии биологии и биотехнологии им. Д.И. Ивановского  
*Старостин Артем Николаевич*<sup>1,4</sup>, старший преподаватель кафедры физиологии человека и животных Академии биологии и биотехнологии им. Д.И. Ивановского  
*Кундупьян Юлия Леонтьевна*<sup>1,5</sup>, ассистент кафедры физиологии человека и животных Академии биологии и биотехнологии им. Д.И. Ивановского  
*Фомина Анна Сергеевна*<sup>2,6</sup>, кандидат биологических наук, доцент кафедры биологии и общей патологии

<sup>1</sup>Южный федеральный университет, Ростов-на-Дону (Россия)

<sup>2</sup>Донской государственный технический университет, Ростов-на-Дону (Россия)

\*E-mail: [olkundupyan@sfedu.ru](mailto:olkundupyan@sfedu.ru)

<sup>3</sup>ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2876-1138>

<sup>4</sup>ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2995-4479>

<sup>5</sup>ORCID: <https://orcid.org/0009-0007-4597-3753>

<sup>6</sup>ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4374-9244>

Поступила в редакцию 15.11.2023

Принята к публикации 25.12.2023

**Аннотация:** В современной системе образования актуальной проблемой является объективный контроль самостоятельной работы обучающегося при выполнении выпускной квалификационной работы (ВКР). На данный момент оценивается только сама процедура защиты ВКР, которая не отражает весь комплекс навыков самостоятельной научно-исследовательской работы. Для решения данной проблемы в рамках задачи создания критериальной системы оценивания был разработан метод оценки сформированности компетенций через оценку степени развития профессиональных навыков, составляющих индикаторы компетенции. Метод основан на регистрации широкого спектра объективных показателей в процессе самостоятельной работы с использованием электронной образовательной среды и на алгоритмах расчета индикаторов «Владеть» для целевых профессиональных компетенций. Цель исследования – разработка и апробация метода оценки формирования компетенций у студентов при написании ВКР. Разработанный метод был апробирован на группе студентов-биологов выпускного курса, специализировавшихся на кафедре физиологии человека и животных. По итогам процедуры защиты ВКР все студенты кафедры получили оценку «отлично», что предполагает наличие одинаково высокого уровня развития компетенций. В рамках апробации оценивались такие виды деятельности, как написание обзора литературы, освоение экспериментального оборудования и набор экспериментального материала, статистическая обработка данных, подготовка публикаций. Обнаружено, что обследованная группа студентов очень неоднородна по ряду индикаторов. Выявлены навыки, которыми большинство обследованных владеют ниже минимально необходимого уровня. Результаты апробации показали, что, в сравнении с итоговой оценкой по результатам защиты ВКР, разработанный метод более объективен и информативен для оценки сформированности компетенций.

**Ключевые слова:** метод оценки сформированности компетенций у студентов; написание выпускной квалификационной работы; написание ВКР; оценка ВКР; навыки самостоятельной научно-исследовательской работы; оценка степени развития профессиональных навыков; оценивание в образовании.

**Для цитирования:** Айдаркин Е.К., Кундупьян О.Л., Старостин А.Н., Кундупьян Ю.Л., Фомина А.С. Инновационный метод оценки сформированности компетенций у студентов при написании выпускной квалификационной работы // Вектор науки Тольяттинского государственного университета. Серия: Педагогика, психология. 2023. № 4. С. 9–18. DOI: 10.18323/2221-5662-2023-4-9-18.

### ВВЕДЕНИЕ

Индивидуализация современного образования в системе высшей школы становится основным требованием, предъявляемым к результатам обучения, помимо наличия необходимого уровня сформированных компе-

тенций у студентов. В связи с интенсивным развитием электронного обучения и применением информационно-коммуникативных технологий все чаще появляются работы исследователей в области синхронного и асинхронного обучения [1–3]. Синхронное обучение происходит в реальном времени с помощью технологий видео-

конференций, различных вебинаров и чатов. Электронное обучение является асинхронным и базируется на использовании интернет-технологий, которые позволяют создавать электронную обучающую среду для асинхронного взаимодействия участников образовательного процесса [1]. Технология асинхронного обучения дает возможность студенту находить свою собственную образовательную траекторию с набором отдельных образовательных дисциплин в рамках определенной образовательной программы, а также выбирать последовательность изучения каждой дисциплины [4].

Асинхронное обучение имеет положительные и отрицательные стороны. Положительным моментом в асинхронном обучении является большая свобода действий студента, нет привязки к определенному времени начала занятий. Студент самостоятельно планирует свое время в образовательном процессе, развивает свои когнитивные способности. Отрицательная сторона асинхронного обучения проявляется в изолированности студента относительно коллектива, в отсутствии командного и соревновательного духа, что снижает общую мотивацию, обедняет эмоциональный фон и способствует более быстрому наступлению состояния монотонии [5].

Значительная модификация учебного процесса в современной высшей школе происходит за счет сочетания сетевых компьютерных технологий, асинхронного обучения и мультимедийных курсов. Научные работы некоторых исследователей в области асинхронного образования показали, что индивидуальная работа студентов с электронными учебными ресурсами отстает по своей эффективности от традиционных аудиторных занятий [6]. Достаточно перспективным моментом является дополнение традиционных аудиторных занятий электронной образовательной средой, которая позволит обучать студентов по индивидуальной траектории обучения, что даст дополнительную свободу обучающимся в выборе необходимого набора компетенций в ходе образовательного процесса [7; 8]. Индивидуализация процесса обучения обеспечивается путем вариативности заданий с учетом уровня владения изученным материалом. Учитываются также психофизиологические особенности студента (преобладание вида памяти, скорость мышления, характеристики внимания) [2; 9]. Для контроля результативности освоения знаний, умений и навыков в вузе используют текущую, промежуточную и государственную итоговую аттестацию (ГИА). ГИА позволяет оценить уровни сформированности компетенций выпускника вуза с позиций требований ФГОС [10]. Главным компонентом ГИА является подготовка и защита студентом выпускной квалификационной работы (ВКР). Работа над ВКР позволяет обучающимся продемонстрировать весь набор приобретенных и оцениваемых компетенций. Согласно требованиям ФГОС 3+, ВКР студентов естественнонаучного профиля должна содержать практическую часть, математические расчеты, статистический анализ полученных экспериментальных данных, а также итоговые алгоритмы исследования [11].

Большим недостатком современной системы обучения является слабая представленность контроля самостоятельной работы студентов, составляющей большую часть всей учебной деятельности обучающегося [12].

Особенно сложно оценить самостоятельную работу студента на этапе подготовки и написания ВКР. Вопросы объективного оценивания результатов работы студента остаются актуальными и на сегодняшний день. Существует большое количество подходов к оцениванию образовательных результатов обучающихся. Наиболее популярными являются суммирующее оценивание, формирующее оценивание и оценивание на основе критериев [13–15]. Суммирующее (итоговое) оценивание довольно часто используется для суждения о квалификации или качестве образования студента либо для определения эффективности работы образовательного учреждения. Слабыми сторонами данного вида оценивания являются вероятность поверхностного подхода к обучению и сосредоточение внимания только на тех разделах, которые будут контролироваться на итоговом экзамене [13; 15; 16]. Формирующее оценивание является более прогрессивным по сравнению с суммирующим, потому что в основе лежит суммирующая оценка, дополненная обратной связью с обучающимися. Однако некоторые исследователи считают такой вид оценивания консервативным, препятствующим различным инновациям [17; 18]. Оценивание на основе критериев происходит путем сравнения достижений студента с четко определенными эталонными значениями. В методе оценки на основе критериев имеются следующие положительные стороны: оценка обучающегося не зависит от того, как с этой работой справился другой обучающийся; данный метод позволяет совершенствовать процессы обучения [19; 20].

Процедура проведения ГИА позволяет оценить только этап самой защиты ВКР в виде общей комплексной оценки, которая не всегда отражает истинный уровень профессиональной подготовки и квалификации студента на этапе завершения обучения [21]. Для решения возникших проблем требуется создание метода оценки компетенций, который бы учитывал индивидуальные особенности студента, уровень функционального состояния (ФС) и уровень когнитивных навыков [22]. Качество формирования навыков зависит от текущего ФС обучающегося. Под ФС понимается соотношение эффективности и качества его образовательной деятельности и напряжения систем организма [23]. Отклонение от оптимального соотношения эффективности напряжения приводит к ухудшению формирования навыков. При этом оценка состояния должна происходить с учетом индивидуальных особенностей студента. Оценка эффективности и качества основана на модели «оценка по критерию» [24], в рамках которой показатели самостоятельной работы студента сравниваются с четко определенными критериями, выработанными на основе профессионального стандарта. Разработку критериев производил коллектив кафедры физиологии человека и животных ЮФУ как потенциальный работодатель для студентов-биологов.

В статье представлены результаты первого этапа такой работы – разработка и апробация алгоритмов оценки навыков, являющихся частью профессиональных компетенций. Полученные показатели сформированности компетенций сопоставлялись с результатами защиты ВКР.

Цель исследования – разработка и апробация метода оценки формирования компетенций у студентов при написании выпускной квалификационной работы.

## МЕТОДИКА ПРОВЕДЕНИЯ ИССЛЕДОВАНИЯ

Апробация была произведена с участием 11 студентов 4-го курса Академии биологии и биотехнологии им. Д.И. Ивановского, обучавшихся по специальности 06.03.01 – Биология (бакалавриат) и специализировавшихся на кафедре физиологии человека и животных. Все студенты по итогам прохождения ГИА получили оценку «отлично», что предполагало наличие одинаково высокого уровня развития компетенций.

В процессе апробации была проведена проверка возможности корректного расчета сформированных показателей индикаторов, отражающих развитие когнитивных навыков. Проверка проводилась на основе оценки индивидуальных достижений каждого студента. Групповая оценка не производилась.

Студенты в течение последнего года обучения выполняли следующие виды работ: выбирали тему своей ВКР из предложенных научным руководителем тем; писали литературный обзор по теме своего исследования; осваивали экспериментальное оборудование и программное обеспечение; набирали экспериментальный материал; осуществляли математическую и статистическую обработку данных; анализировали полученные результаты и делали выводы.

Работа с обзором литературы заключалась в подборе и анализе отечественной и зарубежной научной литературы по соответствующей тематике исследования. Данный этап или проходил параллельно с остальными, или предварял их.

Объем экспериментальной работы зависел от темы ВКР и специфики задачи и должен был составлять не меньше 20 обследований. В процессе набора экспериментального материала студент регистрировал электроэнцефалограмму (ЭЭГ) от поверхности скальпа в соответствии с Международной системой 10-20 и самостоятельно ставил электроды. Преподаватель оценивал качество постановки электродов и время постановки электродов в соответствии с нормативными показателями.

В процессе анализа экспериментальных данных обучающийся должен был применить методы математического и статистического анализа данных к набранному материалу и построить первичные и итоговые рисунки и таблицы. После этого студент переходил к этапу написания текста ВКР. Текст ВКР содержал традиционные разделы: введение, обзор литературы, методика исследования и контингент участников, результаты исследования и их обсуждение, заключение и выводы, список использованной литературы. В разделе «Введение» обучающийся обосновывал актуальность темы исследования, формулировал гипотезы, цели и задачи работы. В литературном обзоре описывал состояние темы исследования в современной литературе, находил информацию об имеющихся разработках и исследованиях по обозначенной проблематике. Использовались данные активности студента в течение заключительного года обучения.

Регистрация данных и вычисление объективной оценки формирования компетенции производились с использованием особой образовательной среды учета академических достижений, которая решала следующие задачи:

– идентификация студента при выполнении им проектного задания или фрагментов ВКР на рабочих местах разного типа;

– регистрация результатов действий студента в процессе обучения;

– вычисление оценки индикаторов «Знать», «Уметь» и «Владеть»;

– формирование интегральной оценки его компетенций;

– оценка функционального состояния студента.

Данная среда была разработана в рамках проводимых ранее исследований, по результатам которых была опубликована концепция реализации такой инновационной образовательной среды учета академических достижений [23].

В рамках работы оценивались индикаторы типа «Владеть». Оценка была основана на расчете формализованных показателей индикаторов компетенций, вычисляемых на основе регистрации поведенческих и физиологических данных в процессе работы студентов.

Для формализованного учета таких параметров, как количество поставленных экспериментов, качество записанных данных, число найденных публикаций и т. д., использовался электронный журнал на базе Moodle. В электронном журнале фиксировались трудозатраты, оцениваемые с помощью метода бюджета времени. Данный метод был реализован в виде специального фонового программного обеспечения и позволял фиксировать время, потраченное на работу, наименование программы, в которой производилась работа, что позволяло оценить трудозатраты студента на различные виды деятельности с использованием компьютера и отделить их от нецелевого расхода времени [25].

Для оценки степени и характера заимствований использовался сервис «Антиплагиат» ([sfedu.antiplagiat.ru](http://sfedu.antiplagiat.ru)).

В блоке оценки когнитивных функций производился расчет показателей, позволяющих судить о состоянии ряда когнитивных функций, таких как объем памяти, уровень внимания и т. д.<sup>1</sup>.

## РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Согласно стандарту ФГОС 3+, вуз самостоятельно выбирает набор профессиональных компетенций. Для оценки формирования профессиональных компетенций студентов при написании ВКР Академия биологии и биотехнологии им. Д.И. Ивановского ЮФУ выбрала профессиональные компетенции на основе обобщенной трудовой функции «Проведение научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок по отдельным разделам темы» из профессионального стандарта «Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам», утвержденного приказом Минтруда России от 04.03.2014 № 121н.

Для оценки компетенций индивидуальной самостоятельной работы при написании студентами-биологами научных проектов или ВКР нами были выбраны и сформулированы компетенции ПК-1 и ПК-2. Для каждой компетенции рассчитывался набор индикаторов. Для всех индикаторов было выбрано три уровня качественной оценки: интегральная оценка менее 0,5 – не владеет; интегральная оценка в диапазоне 0,5–0,85 – владеет частично; интегральная оценка более 0,85 – владеет полностью.

<sup>1</sup> Щербина Д.Н., Айдаркин Е.К. Способ оценки знаний учащегося при компьютерном тестировании: патент РФ № 2640709, 2018. 22 с.

Компетенция ПК-1 позволяла оценить сбор, обработку, анализ и обобщение результатов передового отечественного и международного опыта, а также экспериментальных исследований в соответствующей области знаний. Для данной работы было выбрано два индикатора – ПК-1.6 и ПК-1.7.

ПК-1.6 – владеет навыками поиска научной информации в электронных библиографических базах. Предназначен для оценки сформированности у студента навыков качественного поиска информации в российских и зарубежных библиографических базах. Была разработана следующая формула для расчета индикатора:

$$I_{1,6} = \frac{1}{4}(Q_{pmi} + R_p + A_p + A_v),$$

где  $I_{1,6}$  – текущая оценка ПК-1.6;

$Q_{pmi}$  – нормализованное количество найденных статей за отчетный период;

$R_p$  – доля статей на иностранном языке;

$A_p$  – доля статей, использованных для написания обзора литературы;

$A_v$  – уровень авторского вклада.

При расчете оценивали авторский вклад студента в написание работы согласно результатам отчета программы «Антиплагиат». Данная оценка, как и последующие, принимает значение, равное 1, при достижении необходимого минимального уровня владения; в случае если уровень владения выше, то значение приравнивается к 1.

ПК-1.7 – владеет навыками первичного анализа экспериментальных данных. Оценивается количество использованных алгоритмов для расчета данных и время, затраченное студентом на выполнение статистического

анализа данных. Для расчета индикатора была разработана следующая формула:

$$I_{1,7} = \frac{1}{4}(T_a + Q_a + Q_d + K),$$

где  $I_{1,7}$  – текущая оценка ПК-1.7;

$Q_a$  – нормализованное количество использованных обязательных алгоритмов;

$Q_d$  – сумма нормированных баллов за использование дополнительных алгоритмов;

$T_a$  – нормализованные трудозатраты анализа данных;

$K$  – показатель самостоятельности.

Учитывали следующие показатели: индивидуальные временные затраты студента; набор статистических методов анализа данных, необходимых для выполнения ВКР; кроме того, важную роль играла экспертная оценка преподавателем уровня самостоятельности студента в оценке анализа экспериментальных данных.

На рис. 1 представлены полученные значения индикаторов компетенции ПК-1, рассчитанные для всей обследуемой группы студентов.

По результатам апробации индикатора ПК-1.6 обнаружено, что у студентов, получивших одинаковую академическую оценку «отлично» при защите ВКР или научного проекта, выявлены существенные различия в качестве анализа литературных источников по тематике исследования. В литературном обзоре у большинства студентов было недостаточно ссылок на современную научную литературу, в т. ч. на иностранном языке, а в области когнитивных исследований и нейронаук имеется большая доля публикаций на иностранном языке. Лишь 4 студента из группы показали полное владение навыком анализа литературы, остальные

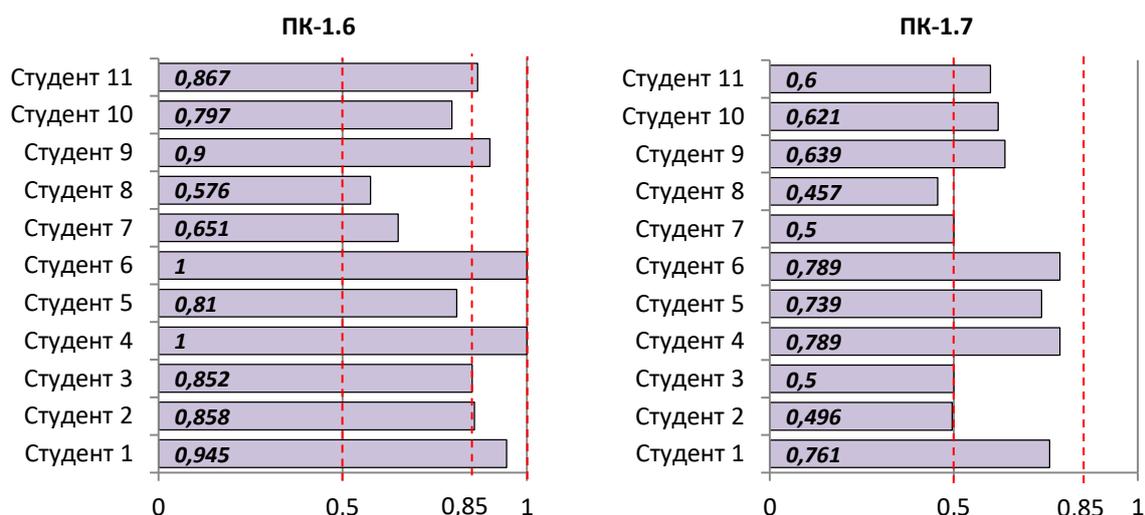


Рис. 1. Индивидуальные нормированные значения индикаторов компетенции ПК-1 (сбор, обработка, анализ и обобщение результатов передового отечественного и международного опыта, а также экспериментальных исследований).

ПК-1.6 – навыки поиска научной информации в электронных библиографических базах;

ПК-1.7 – навыки первичного анализа экспериментальных данных

Fig. 1. Individual standardized values of ПК-1 competency indicators (collection, processing, analysis and summarization of the results of advanced domestic and foreign experience, as well as experimental research).

ПК-1.6 – skills of searching for scientific information in electronic bibliographic databases;

ПК-1.7 – skills in primary analysis of experimental data

перешли только пограничный уровень значений индикатора 0,5, но не продемонстрировали блестящих навыков поиска литературы в электронных библиографических базах.

Результаты оценки индикатора ПК-1.7 показали, что один из студентов не достиг критичного уровня индикатора 0,5, а у всех остальных студентов отмечалось формирование индикатора только на уровне частичного владения. Никто из обследованных студентов не освоил данный навык на уровне «Владеет полностью».

Компетенция ПК-2 оценивала способность осуществлять выполнение экспериментов, наблюдений и измерений, а также умение составлять отчеты (разделы отчетов) по результатам проведенных экспериментов. Было выбрано три индикатора – ПК-2.4, ПК-2.5 и ПК-2.8.

ПК-2.4 – владеет навыками работы с экспериментальным оборудованием. Позволяет оценить у студента навыки работы с экспериментальным оборудованием и умение использовать готовый дизайн исследования, подготовленный преподавателем заранее. Расчет индикатора производился по формуле

$$I_{2.4} = \frac{\sum_{n=1}^{Q_{dev}} (A_{devn} \times D_{devn} \times \frac{R_{rec} + T_n}{2})}{Q_{dev}} + T_d,$$

где  $I_{2.4}$  – текущая оценка ПК-2.4;

$dev_1 - dev_n$  – перечисление освоенных приборов;

$A_{dev}$  – актуальность прибора;

$D_{dev}$  – сложность прибора;

$Q_{dev}$  – количество освоенных приборов;

$R_{rec}$  – доля качественных записей от общего числа экспериментов;

$T_n$  – нормализованное время проведения экспериментов;

$T_d$  – дополнительные баллы за освоение дополнительных приборов.

ПК-2.5 – владеет методами формирования адекватной экспериментальной базы данных (ЭБД) по проблеме исследования. Позволяет оценить уровень владения методами формирования качественной экспериментальной базы данных (ЭБД) по теме исследования в соответствии с требованиями, предъявляемыми к данному виду результатов исследовательской деятельности. Расчет индикатора ПК-2.5 производился по формуле

$$I_{2.5} = \frac{\sum_{n=1}^{Q_{db}} (A_{dbn} \times \frac{Q_{dbpn} + Q_{dbcn}}{2})}{Q_{db}},$$

где  $I_{2.5}$  – текущая оценка ПК-2.5;

$Q_{db}$  – число созданных БД;

$A_{db}$  – качество БД;

$Q_{db,p}$  – нормализованный показатель полезности ЭБД (публикации);

$Q_{dbc}$  – сертифицированность ЭБД.

ПК-2.8 – владеет навыками составления научно-исследовательского отчета. Отражает наличие опыта составления научно-исследовательского отчета разного уровня (курсовая работа, статья в научном журнале, грант). Расчет индикатора ПК-2.8 производился по формуле

$$I_{2.8} = \frac{\sum_{n=1}^{Q_{ar}} (R_{pn} \times A_{jn})}{Q_{ar}},$$

где  $I_{2.8}$  – текущая оценка ПК-2.8;

$R_p$  – доля личного участия;

$A_j$  – класс издательства (для статей и тезисов) или уровень отчета;

$Q_{ar}$  – число опубликованных статей, тезисов или сданных отчетов по НИР.

Для расчета класса издательства используют значения: 1 – РИНЦ (курсовая); 2 – ВАК; 3 – Scopus.

Результаты оценки индикаторов ПК-2 представлены на рис. 2.

Значения индикатора ПК-2.4 продемонстрировали, что почти все студенты имеют довольно высокий уровень – «Владеет полностью».

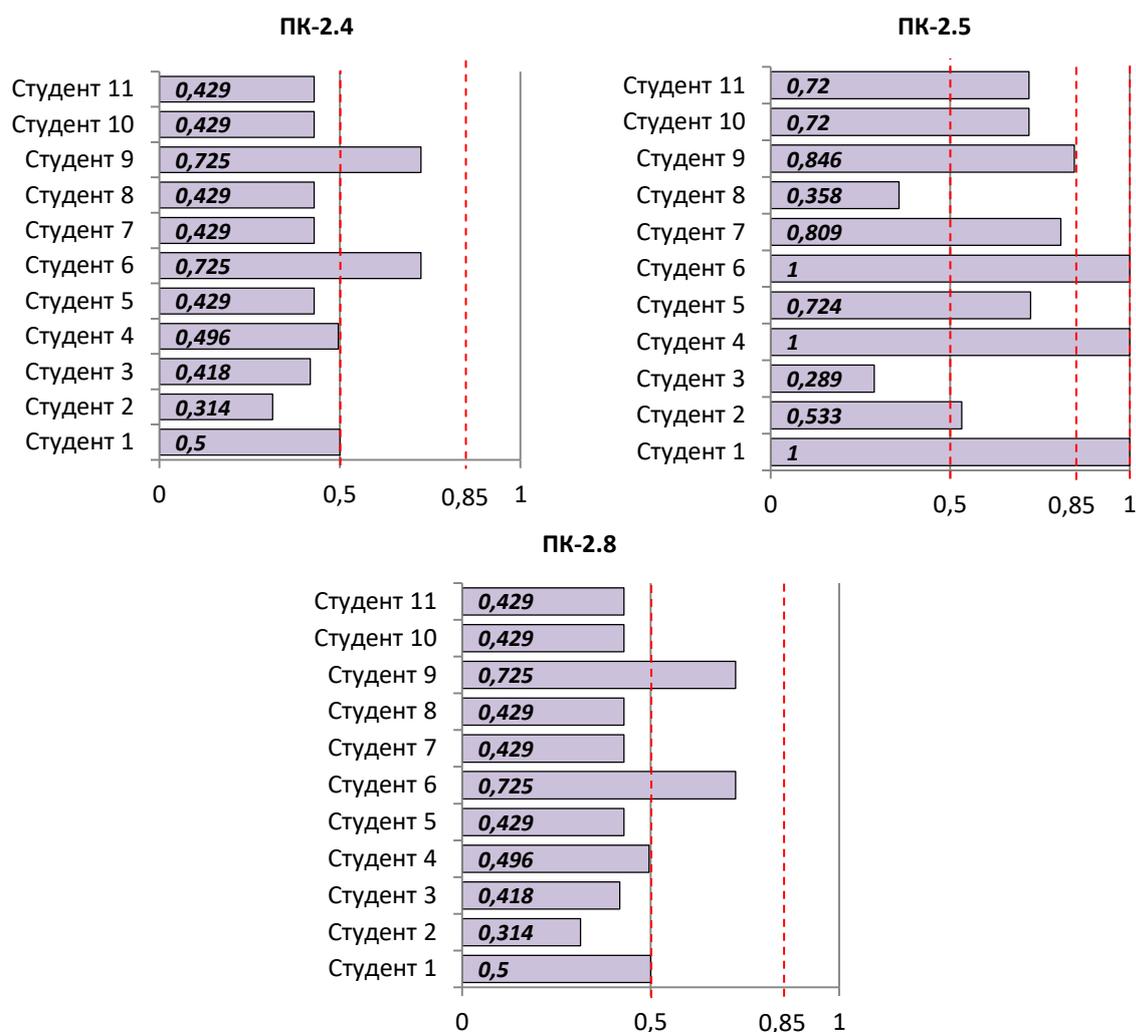
Результаты расчета индикатора ПК-2.5 показали, что у двух студентов он имеет значение ниже 0,5, что, вероятно, указывает на то, что эти обучающиеся не владеют необходимым навыком. Три студента показали очень высокий уровень индикатора «Владеет полностью», что указывает на полное освоение данного компонента компетенции ПК-2.5. Большинство обучающихся имели средний уровень освоения индикатора ПК-2.5.

Для индикатора ПК-2.8 установлено, что только два студента из группы получили оценку выше 0,5, т. е. освоили навык в минимальной степени. Остальные студенты не владеют данным навыком в необходимой мере.

## ОБСУЖДЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ

В исследовании оценивалась самостоятельная работа всех студентов кафедры физиологии человека и животных ЮФУ при подготовке ВКР. В задачи исследования не входила групповая оценка индикаторов студентов-биологов. Все обследуемые студенты активно занимались самостоятельной научно-исследовательской работой. Студенты-биологи других кафедр отличаются в части конкретных видов самостоятельной работы и критериев оценки, но общая логика предлагаемой оценки индикаторов сохраняется. С учетом этого представленная выборка может, на наш взгляд, считаться репрезентативной для цели данного исследования.

Согласно данным литературы, детализация компетенций позволяет производить более объективное оценивание результатов работы обучающихся [23]. По результатам апробации ПК-1.6 (владеет навыками поиска научной информации в электронных библиографических базах) 45 % студентов освоили успешно. 55 % студентов показали средний уровень развития индикатора ПК-1.6 в диапазоне от 0,5 до 0,85, что, вероятно, связано с недостаточным уровнем владения иностранным языком и международными базами данных и малой долей иностранных статей в литературном обзоре. Апробация индикатора ПК-1.7 (владеет навыками первичного анализа экспериментальных данных) показала, что никто из студентов не овладел навыками первичного анализа экспериментальных данных в полном объеме, что, вероятно, связано с недостаточными знаниями и умениями студентов-биологов в области статистической обработки данных и программирования.



**Рис. 2.** Индивидуальные нормированные значения индикаторов компетенции ПК-2 (проведение экспериментов, наблюдений и измерений, а также умение составлять отчеты (разделы отчетов) по результатам проведенных экспериментов).

ПК-2.4 – навыки работы с экспериментальным оборудованием;

ПК-2.5 – навыки формирования адекватной экспериментальной базы данных по проблеме исследования;

ПК-2.8 – навыки составления научно-исследовательского отчета

**Fig. 2.** Individual standardized values of ПК-2 competency indicators (the performance of experiments, observations and measurements, as well as the skill of writing reports (report sections) using the results of performed experiments).

ПК-2.4 – skills in working with experimental equipment;

ПК-2.5 – skills in formation of an adequate experimental database on the research problem;

ПК-2.8 – skills in writing a research report

Оценка индикатора ПК-2.4 (владеет навыками работы с экспериментальным оборудованием) показала достаточно высокий уровень навыков, что, возможно, связано с большой долей самостоятельной работы каждого студента при подготовке баз экспериментальных данных в вузе. ПК-2.5 (владеет методами формирования адекватной экспериментальной базы данных (ЭБД) по проблеме исследования) большинство студентов владеют на среднем уровне, потому что не все экспериментальные данные были записаны качественно и не использовались для формирования адекватной ЭБД по проблеме исследования. Апробация индикатора ПК-2.8 (владеет навыками составления научно-исследователь-

ского отчета) показала средний уровень владения. Формирование данной части компетенции вызывает затруднение даже у хорошо успевающих студентов, что, вероятно, связано с редким выполнением данных видов заданий в образовательном процессе и, соответственно, недостаточным практическим применением требуемых навыков.

Проведенная апробация показала, что высокие оценки, полученные студентами по итогам прохождения ГИА, не всегда соответствовали высокому уровню развития профессиональных компетенций и в большей мере носили субъективный характер. Процедура защиты ВКР в большей степени оценивала коммуникативные

навыки и ораторские способности студента и крайне мало учитывала степень развития профессиональных компетенций. На современном этапе образовательного процесса для подготовки квалифицированных кадров ГИА выпускников должна учитывать требования ФГОС ВО, а также профессиональные стандарты, которые позволяют формировать необходимые профессиональные компетенции [10]. С проблемой несоответствия реальных знаний и умений студентов и формальной оценки квалификации, полученной в вузе, довольно часто сталкиваются работодатели как в отечественных, так и зарубежных профессиональных сообществах [13; 14; 17].

Проведенная апробация и накопленный опыт оценки компетенций показали, что проблема объективного оценивания компетенций студентов имеет как минимум два основных аспекта. Первый – это метод получения объективной оценки. Широко используемая процедура экспертного оценивания в виде выставления балльной оценки по итогу презентации студентом своей работы (промежуточной или ВКР), оценка научного руководителя – все они, в силу объективных факторов, страдают определенной неточностью [13]. Источниками неточности являются личностные свойства разных преподавателей, разное понимание ими важности разных компетенций, отсутствие единообразной и детализированной методики оценивания [2; 9]. Во многом преподаватели, выставляя оценку, полагаются на свое интуитивное ощущение и личные предпочтения, что может приводить к значительному разбросу оценок у разных преподавателей за один и тот же результат.

Второй аспект связан с недифференцированностью итоговых оценок [13; 14; 17]. Оценки за прохождение различных дисциплин мало что говорят о достигнутых уровнях компетенций и в конечном итоге позволяют только предположить, что студент с высокими оценками обладает целевыми компетенциями на нужном уровне. Однако, как показала наша работа, даже высокая итоговая оценка может быть получена на фоне совершенно различных уровней разных компетенций. Следует также отметить, что детальное рассмотрение компетенции в виде уровней достижения ее отдельных индикаторов позволяет получить более точную информацию о достигнутых выпускником результатах и сформировать более точный прогноз о его способностях [19].

Формальная экспертная оценка содержит слишком большую долю субъективного оценивания [16]. Причина этого – в отсутствии у преподавателя достаточного числа объективных параметров для оценивания. Дальнейшая детализация для получения текущего значения индикатора представлена в данной работе и позволяет перейти к объективной оценке. Таким образом, условием применения разработанных нами подходов и методов является не только формирование паспорта компетенции, но и модификация процесса оценивания через внедрение объективно вычисляемых параметров.

Созданная нами инновационная система оценки формирования компетенций на основе формализованного учета самостоятельной работы обучающегося показала большую эффективность в сравнении с итоговой оценкой по результатам защиты ВКР. Полученная оценка была более объективной по сравнению со стандартной оценкой, присуждаемой научным руководите-

лем, и более информативной, чем оценка по результатам защиты ВКР. Развитие данного подхода позволит формировать комплексные объективные оценки компетенций на всех этапах создания и защиты ВКР. Результаты работы вносят вклад в теоретическую дискуссию о методах оценивания, основанных на критериях, демонстрируя возможный способ формирования и применения критериев. Кроме того, в дальнейшем представляется необходимым добавить оценку напряжения систем организма, что позволит детализировать учет индивидуальных факторов, влияющих на формирование навыков, и прогнозировать динамику их развития в образовательном цикле.

## ВЫВОДЫ

Таким образом, классическая оценка работы студента при подготовке ВКР является малоинформативной, так как не дает понимания, какими конкретно навыками и знаниями овладел студент в процессе обучения. Необходимые для студента специальности 06.03.01 навыки оказались освоены в разной степени и сильно отличаются у студентов, имеющих одинаковую оценку по результатам ГИА. Переход к объективной оценке требует формализации и детального описания индикаторов каждой компетенции, формирования и обоснования уровней их освоения.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Ерусалимский Я.М., Узародов И.М. Технология асинхронного обучения: опыт ЮФУ // Высшее образование в России. 2009. № 9. С. 3–7. EDN: [KVUBKR](#).
2. Михайлова Н.В. Особенности организации асинхронного обучения студентов вуза в электронной среде // Вестник Оренбургского государственного университета. 2012. № 2. С. 149–154. EDN: [PASXYT](#).
3. Стариченко Б.Е. Синхронная и асинхронная организация учебного процесса в вузе на основе информационно-технологической модели обучения // Педагогическое образование в России. 2013. № 3. С. 23–31. EDN: [QJIASN](#).
4. Бордовская Н.В., Кошкина Е.А., Мелкая Л.А., Тихомирова М.А. Критерии оценки эффективности смешанных образовательных технологий, применяемых в вузе // Интеграция образования. 2023. Т. 27. № 1. С. 64–81. DOI: [10.15507/1991-9468.110.027.202301.064-081](#).
5. Уддин М.А. Психолого-педагогические особенности дистанционного обучения и личностные особенности студентов, обучающихся на основе дистанционных технологий // Психологическая наука и образование. 2012. № 5. С. 38–49.
6. Гавронская Ю.Ю. Компетентностный подход к проектированию интерактивного обучения химическим дисциплинам в педагогическом вузе // Сибирский педагогический журнал. 2008. № 8. С. 47–57. EDN: [PFUQZX](#).
7. Глотова М.И., Токарева М.А. Организация асинхронной самостоятельной работы студентов с использованием электронной образовательной среды Moodle // Вестник Оренбургского государственного университета. 2019. № 5. С. 108–117. EDN: [FYKTMD](#).

8. Одинцова Н.И., Солодихина М.В., Старцева Е.В. Об опыте дистанционного обучения естественнонаучным дисциплинам // *Физическое образование в вузах*. 2021. Т. 27. № 1. С. 67–81. EDN: [PXAMAG](#).
9. Токтарова В.И., Федорова С.Н. Адаптация студентов к обучению в условиях электронной информационно-образовательной среды вуза // *Вестник Марийского государственного университета*. 2019. Т. 13. № 3. С. 383–390. DOI: [10.30914/2072-6783-2019-13-3-383-390](#).
10. Шушерина О.А., Буркова Е.В. Оценочные средства контроля качества образования в контексте компетентного подхода: теория и практика // *Вестник Сибирского государственного технологического университета*. 2015. № 1. С. 68–73. EDN: [WAQWHR](#).
11. Константинова Н.Б. Учет результатов освоения компетенций на примере учебной дисциплины «Экономика организации» // *Инновационное развитие профессионального образования*. 2013. № 1. С. 75–81. EDN: [PMBQIH](#).
12. Эрштейн Л.Б. Дистанционное образование: специфика и отличия от очного образования // *Вестник Кемеровского государственного университета*. Серия: Гуманитарные и общественные науки. 2022. Т. 6. № 2. С. 95–101. DOI: [10.21603/2542-1840-2022-6-2-95-101](#).
13. Шмигирилова И.Б., Рванова А.С., Григоренко О.В. Оценивание в образовании: современные тенденции, проблемы и противоречия (обзор научных публикаций) // *Образование и наука*. 2021. Т. 23. № 6. С. 43–83. DOI: [10.17853/1994-5639-2021-6-43-83](#).
14. Boud D., Dawson P., Bearman M., Bennett S., Joughin G., Molloy E. Reframing assessment research: through a practice perspective // *Studies in Higher Education*. 2018. Vol. 43. № 7. P. 1107–1118. DOI: [10.1080/03075079.2016.1202913](#).
15. Dolin J., Black P., Harlen W., Tiberghien A. Exploring relations between formative and summative assessment // *Transforming assessment: Through an interplay between practice, research and policy*. Cham: Springer, 2018. P. 53–80.
16. Broadbent J., Panadero E., Boud D. Implementing summative assessment with a formative flavour: A case study in a large class // *Assessment & Evaluation in Higher Education*. 2018. Vol. 43. № 2. P. 307–322. DOI: [10.1080/02602938.2017.1343455](#).
17. Cisterna D., Gotwals A.W. Enactment of ongoing formative assessment: Challenges and opportunities for professional development and practice // *Journal of Science Teacher Education*. 2018. Vol. 29. № 3. P. 200–222. DOI: [10.1080/1046560X.2018.1432227](#).
18. Hill J., West H. Improving the student learning experience through dialogic feed-forward assessment // *Assessment & Evaluation in Higher Education*. 2020. Vol. 45. № 1. P. 82–97. DOI: [10.1080/02602938.2019.1608908](#).
19. Красноборова А.А. Критериальный подход в оценивании учебных достижений учащихся // *Педагогическое образование и наука*. 2009. № 6. С. 91–94. EDN: [OJJVTH](#).
20. Ragupathi K., Lee A. Beyond fairness and consistency in grading: The role of rubrics in higher education // *Diversity and inclusion in global higher education: Lessons from across Asia*. Singapore: Palgrave Macmillan, 2020. P. 73–95. DOI: [10.1007/978-981-15-1628-3\\_3](#).
21. Елина Е.Г., Чувакин А.А. Итоговая государственная аттестация в условиях реализации Федерального государственного образовательного стандарта // *Известия Саратовского университета*. Новая серия. Серия: Философия. Психология. Педагогика. 2012. Т. 12. № 1. С. 108–112. EDN: [OWJQET](#).
22. Айдаркин Е.К., Кундупьян О.Л., Павловская М.А., Старостин А.Н., Фомина А.С. Комплексный подход к объективной оценке уровня сформированности компетенций в условиях цифровой образовательной среды. Ростов н/Д.: Южный федеральный университет, 2022. 232 с. EDN: [YGUPOG](#).
23. Айдаркин Е.К., Пахомов Н.В. Работоспособность и функциональное состояние. Ростов н/Д.: Центр валеологии вузов России, 2004. 217 с. EDN: [YBYMET](#).
24. Glaser R., Klaus D.J. Proficiency measurement: Assessing human performance // *Psychological principles in system development*. New York: Holt, Rinehart and Winston, 1962. P. 419–474.
25. Айдаркин Е.К., Щербина Д.Н., Фомина А.С., Кундупьян О.Л., Кундупьян Ю.Л. Хронометрия самостоятельной работы студентов при выполнении вербальных и образных заданий на компьютере для оценки уровня сформированности образовательных компетенций // *Валеология*. 2014. № 3. С. 96–104. EDN: [TIHFEV](#).

#### REFERENCES

1. Erusalimskiy Ya.M., Uznarodov I.M. Technology of asynchronous training at Southern Federal University. *Vysshee obrazovanie v Rossii*, 2009, no. 9, pp. 3–7. EDN: [KVUBKR](#).
2. Mikhaylova N.V. Features of the organization of asynchronous learning university students in an electronic environment. *Vestnik Orenburgskogo gosudarstvennogo universiteta*, 2012, no. 2, pp. 149–154. EDN: [PASXYT](#).
3. Starichenko B.E. Managing students' educational activity during lectures involving CRS. *Pedagogicheskoe obrazovanie v Rossii*, 2013, no. 3, pp. 23–31. EDN: [OJIASN](#).
4. Bordovskaya N.V., Koshkina E.A., Melkaya L.A., Tikhomirova M.A. Criteria for assessing the effectiveness of blended learning technologies used at the university. *Integratsiya obrazovaniya*, 2023, vol. 27, no. 1, pp. 64–81. DOI: [10.15507/1991-9468.110.027.202301.064-081](#).
5. Uddin M.A. Psychological and pedagogical features of distance education and personality of distance education students. *Psikhologicheskaya nauka i obrazovanie*, 2012, no. 5, pp. 38–49.
6. Gavronskaya Yu.Yu. Competency-based approach to the design of interactive learning for chemical disciplines in a pedagogical university. *Sibirskiy pedagogicheskii zhurnal*, 2008, no. 8, pp. 47–57. EDN: [PFUQZX](#).
7. Glotova M.I., Tokareva M.A. Organization of asynchronous independent work of students using the Moodle electronic educational environment. *Vestnik Orenburgskogo gosudarstvennogo universiteta*, 2019, no. 5, pp. 108–117. EDN: [FYKTMD](#).
8. Odintsova N.I., Solodikhina M.V., Startseva E.V. On the experience of distance teaching in natural sciences.

- Fizicheskoe obrazovanie v vuzakh*, 2021, vol. 27, no. 1, pp. 67–81. EDN: [PXAMAG](#).
9. Toktarova V.I., Fedorova S.N. Adaptation of students to studying in the university electronic educational environment. *Vestnik Mariyskogo gosudarstvennogo universiteta*, 2019, vol. 13, no. 3, pp. 383–390. DOI: [10.30914/2072-6783-2019-13-3-383-390](#).
  10. Shusherina O.A., Burkova E.V. Evaluative means of quality control of education in the context of competence approach: theory and practice. *Vestnik Sibirskogo gosudarstvennogo tekhnologicheskogo universiteta*, 2015, no. 1, pp. 68–73. EDN: [WAQWHR](#).
  11. Konstantinova N.B. Accounting for the results of mastering competencies as an example of academic discipline “The Economics of Organization”. *Innovatsionnoe razvitie professionalnogo obrazovaniya*, 2013, no. 1, pp. 75–81. EDN: [PMBQIH](#).
  12. Ershteyn L.B. Distance education vs. Face-to-face education. *Vestnik Kemerovskogo gosudarstvennogo universiteta. Seriya: Gumanitarnye i obshchestvennye nauki*, 2022, vol. 6, no. 2, pp. 95–101. DOI: [10.21603/2542-1840-2022-6-2-95-101](#).
  13. Shmigirilova I.B., Rvanova A.S., Grigorenko O.V. Assessment in education: current trends, problems and contradictions (review of scientific publications). *Obrazovanie i nauka*, 2021, vol. 23, no. 6, pp. 43–83. DOI: [10.17853/1994-5639-2021-6-43-83](#).
  14. Boud D., Dawson P., Bearman M., Bennett S., Joughin G., Molloy E. Reframing assessment research: through a practice perspective. *Studies in Higher Education*, 2018, vol. 43, no. 7, pp. 1107–1118. DOI: [10.1080/03075079.2016.1202913](#).
  15. Dolin J., Black P., Harlen W., Tiberghien A. Exploring relations between formative and summative assessment. *Transforming assessment: Through an interplay between practice, research and policy*. Cham, Springer Publ., 2018, pp. 53–80.
  16. Broadbent J., Panadero E., Boud D. Implementing summative assessment with a formative flavour: A case study in a large class. *Assessment & Evaluation in Higher Education*, 2018, vol. 43, no. 2, pp. 307–322. DOI: [10.1080/02602938.2017.1343455](#).
  17. Cisterna D., Gotwals A.W. Enactment of ongoing formative assessment: Challenges and opportunities for professional development and practice. *Journal of Science Teacher Education*, 2018, vol. 29, no. 3, pp. 200–222. DOI: [10.1080/1046560X.2018.1432227](#).
  18. Hill J., West H. Improving the student learning experience through dialogic feed-forward assessment. *Assessment & Evaluation in Higher Education*, 2020, vol. 45, no. 1, pp. 82–97. DOI: [10.1080/02602938.2019.1608908](#).
  19. Krasnoborova A.A. The criteria assessment in the concentration of students. *Pedagogicheskoe obrazovanie i nauka*, 2009, no. 6, pp. 91–94. EDN: [OJJVTH](#).
  20. Ragupathi K., Lee A. Beyond fairness and consistency in grading: The role of rubrics in higher education. *Diversity and inclusion in global higher education: Lessons from across Asia*. Singapore, Palgrave Macmillan Publ., 2020, pp. 73–95. DOI: [10.1007/978-981-15-1628-3\\_3](#).
  21. Elina E.G., Chuvakin A.A. State final certification in the context of realization of Federal State Educational Standard. *Izvestiya Saratovskogo universiteta. Novaya seriya. Seriya: Filosofiya. Psikhologiya. Pedagogika*, 2012, vol. 12, no. 1, pp. 108–112. EDN: [OWJQET](#).
  22. Aydarkin E.K., Kundupyan O.L., Pavlovskaya M.A., Starostin A.N., Fomina A.S. *Kompleksnyy podkhod k obektivnoy otsenke urovnya sformirovannosti kompetentsiy v usloviyakh tsifrovoy obrazovatelnoy sredy* [An integrated approach to an objective assessment of the level of competence development in a digital educational environment]. Rostov-on-Don, Yuzhnyy federalnyy universitet Publ., 2022. 232 p. EDN: [YGUPOG](#).
  23. Aydarkin E.K., Pakhomov N.V. *Rabotosposobnost i funktsionalnoe sostoyanie* [Workability and functional state]. Rostov-on-Don, Tsentr valeologii vuzov Rossii Publ., 2004. 217 p. EDN: [YBYMET](#).
  24. Glaser R., Klaus D.J. Proficiency measurement: Assessing human performance. *Psychological principles in system development*. New York, Holt, Rinehart and Winston Publ., 1962, pp. 419–474.
  25. Aydarkin E.K., Shcherbina D.N., Fomina A.S., Kundupyan O.L., Kundupyan Yu.L. Chronometry of individual performance in computer-based verbal and imagery tasks for the assessment of students educational competencies. *Valeologiya*, 2014, no. 3, pp. 96–104. EDN: [TIHFEV](#).

## An innovative method to assess the development of competencies of students when writing a graduate qualification paper

© 2023

**Evgeny K. Aydarkin**<sup>1</sup>, PhD (Biology), Head of Chair

of Human and Animal Physiology of D.I. Ivanovsky Academy of Biology and Biotechnologies

**Oksana L. Kundupyan**<sup>\*1,3</sup>, PhD (Biology), assistant professor

of Chair of Human and Animal Physiology of D.I. Ivanovsky Academy of Biology and Biotechnologies

**Artem N. Starostin**<sup>1,4</sup>, senior lecturer of Chair

of Human and Animal Physiology of D.I. Ivanovsky Academy of Biology and Biotechnologies

**Yulia L. Kundupyan**<sup>1,5</sup>, assistant of Chair

of Human and Animal Physiology of D.I. Ivanovsky Academy of Biology and Biotechnologies

**Anna S. Fomina**<sup>2,6</sup>, PhD (Biology), assistant professor of Chair of Biology and General Pathology

<sup>1</sup>Southern Federal University, Rostov-on-Don (Russia)

<sup>2</sup>Don State Technical University, Rostov-on-Don (Russia)

\*E-mail: [olkundupyan@sfedu.ru](mailto:olkundupyan@sfedu.ru)

<sup>3</sup>ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2876-1138>

<sup>4</sup>ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2995-4479>

<sup>5</sup>ORCID: <https://orcid.org/0009-0007-4597-3753>

<sup>6</sup>ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4374-9244>

Received 15.11.2023

Accepted 25.12.2023

**Abstract:** A topical issue in the modern education system is the objective control of a student's independent work when writing a graduate qualification paper (Graduation Thesis). Currently, only the procedure for defending a Graduation Thesis is being assessed, which does not reflect the entire set of skills of independent research work. To solve this problem, within the more general task of creating a criteria-based assessment system, the authors developed a method for assessing the formedness of competencies by assessing the development degree of professional skills constituting competency indicators. The method is based on recording a wide range of objective indicators in the process of independent work using an electronic educational environment and on algorithms for calculating "Proficient" indicators for target professional competencies. The purpose of the study is to develop and test a method for assessing the development of students' competencies when writing a Graduation Thesis. The developed method was tested on a group of graduate biology students specializing at the Chair of Human and Animal Physiology. Based on the results of the Graduation Thesis defense procedure, all students specializing at the Chair received an "excellent" rating, which implies an equally high level of development of competencies. As part of the testing, the authors assessed such activities as writing a literature review, mastering experimental equipment and collecting experimental material, statistical data processing, and preparing publications. It was found that the examined group of students is significantly heterogeneous in terms of some indicators. The authors identified skills where the majority of those surveyed showed a proficiency level below the required minimum. The testing results showed that, compared to the final assessment based on the thesis defense results, the developed method is more objective and informative for assessing the development of competencies.

**Keywords:** a method for assessing the development of competencies of students; writing of a graduate qualification paper; writing of a Graduation Thesis; Graduation Thesis assessment; skills of independent research activity; assessment of the professional skills' development degree; assessment in education.

**For citation:** Aйдаркин Е.К., Кундупьян О.Л., Старостин А.Н., Кундупьян Ю.Л., Фомина А.С. An innovative method to assess the development of competencies of students when writing a graduate qualification paper. *Vektor nauki Tolyattinskogo gosudarstvennogo universiteta. Seriya: Pedagogika, psikhologiya*, 2023, no. 4, pp. 9–18. DOI: 10.18323/2221-5662-2023-4-9-18.